

PAT-NO: JP410031379A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10031379 A

TITLE: INDUCTION HEATING FIXING DEVICE

PUBN-DATE: February 3, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TSUJIMOTO, TAKAHIRO

TAKASU, AKIRA

WATANABE, KENICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MINOLTA CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08185853

APPL-DATE: July 16, 1996

INT-CL (IPC): G03G015/20, H05B006/10

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To uniformize the temperature distribution in the longitudinal direction of a fixing roller which is inductively heated by making electric resistance lower at the end than the central part of the fixing roller.

**SOLUTION:** A part of a core 5 around which an induction coil 3 is wound and where a closed magnetic circuit is formed pierces the inside of the fixing roller 1. A conductive ring-like member 4 is disposed along the inner periphery of the roller 1 at both ends of the roller 1. By the member 4 facing both ends of the roller 1, the electric resistance becomes lower at a part where the member 4 is disposed than at the central part where the member 4 is not disposed. Therefore, current quantity becomes larger at both end parts of the roller 1 than at the central part and the calorific value becomes higher at both end parts than the central part. The lowering of the temperature at both end parts of the roller 1 is compensated by the increase of the calorific value by the member 4, and the uniformity of the temperature distribution in the longitudinal direction of the roller 1 is kept.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-31379

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月3日

(51) Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/20	1 0 2		G 0 3 G 15/20	1 0 2
H 0 5 B 6/10	3 8 1		H 0 5 B 6/10	3 8 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-185853

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月16日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 辻本 隆浩

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 高須 亮

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 渡邊 健一

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

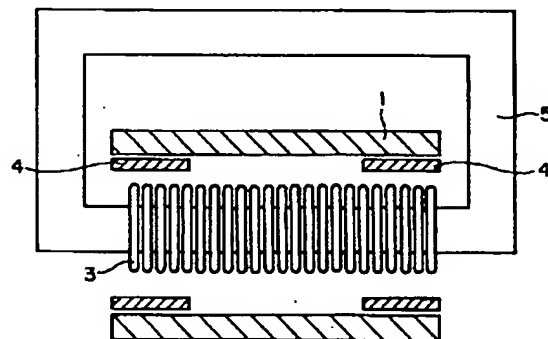
(74) 代理人 弁理士 八田 幹雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 誘導加熱定着装置

(57) 【要約】

【課題】 定着ローラ長手方向の温度分布を均一にした低周波誘導加熱定着装置を提供する。

【解決手段】 導電性部材で形成された円筒形状の定着ローラ1と、該定着ローラ1内部を通り、閉磁路を形成するためのコア5と、該コア5に巻装されたコイル3と、を有する誘導加熱定着装置において、前記定着ローラ1の端部の電気抵抗が、中央部分の電気抵抗より低いことを特徴とする誘導加熱定着装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電性部材で形成された円筒形の定着ローラと、  
該定着ローラ内部を通り、閉磁路を形成するためのコアと、  
該コアに巻装されたコイルと、  
該コイルに交流を流すための電源回路と、を有する誘導加熱定着装置において、  
前記定着ローラの端部の電気抵抗が、中央部分の電気抵抗より低いことを特徴とする誘導加熱定着装置。

【請求項2】 前記定着ローラの端部に、導電性のリング状部材を設けることにより、前記定着ローラ端部の電気抵抗を中央部分の電気抵抗より低くしたことを特徴とする請求項1記載の誘導加熱定着装置。

【請求項3】 前記リング状部材が分割された複数のリング状部材よりなることを特徴とする請求項2記載の誘導加熱定着装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば電子写真式の複写機、プリンタおよびファクシミリなどに用いられる定着装置に関し、さらに詳しくは、低周波誘導加熱を利用してトナー像を記録媒体に定着する定着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真式の複写機、プリンタおよびファクシミリなどには、記録媒体である記録紙ないし転写材などのシート上に転写されたトナー像をシートに定着させる定着装置が設けられている。

【0003】この定着装置は、例えば、シート上のトナーを熱溶融させる定着ローラと、当該定着ローラに圧接してシートを挟持する加圧ローラとを有している。定着ローラは円筒状に形成され、円筒内部にこの定着ローラを加熱するための発熱体が設けられていて、トナーの溶融定着に必要な温度となるように定着ローラを加熱している。

【0004】これまで発熱体としては、例えば、ハロゲンランプなどを定着ローラの中心軸に配設して、ハロゲンランプの輻射熱により定着ローラを加熱するものが主流であった。このハロゲンランプを用いたものは、コスト的に低価格ではあるが輻射熱による加熱であるため、熱効率が低くエネルギーロスが大きいという欠点がある。

【0005】このようなハロゲンランプによる加熱の欠点を解決し、近年の省エネルギーの要請から誘導加熱を用いた定着装置が提案されている。

【0006】誘導加熱には、磁性体材料により形成された定着ローラなどの被加熱体近傍にコイルを配設し、該コイルに高周波を印加して、形成される磁界が被加熱体を横切ることにより被加熱体に渦電流を生じさせて発熱

させる高周波誘導加熱方式と、導電性材料により形成された定着ローラ内部に、閉磁路を形成する鉄心を貫通させ、該鉄心にコイルが巻装されていて、該コイルに低周波を印加することで鉄心内に磁束が生じ、この磁束による定着ローラに誘導起電力を生じさせて発熱させる低周波誘導加熱方式とがある。

【0007】そしてこのような誘導加熱方式では、いずれも電磁誘導により直接定着ローラなどの被加熱体を発熱させているため、ハロゲンランプによる場合と比較して熱変換効率が高く、省エネルギーの要請に答えるものである。中でも低周波誘導加熱方式は、鉄心により閉磁路が形成されているため、磁束の漏れが少なく効率がよく、省エネルギー効果が高い。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、円筒形状の定着ローラの円筒の内部にコアを貫通させ、該定着ローラ内部において、コアにコイルを巻装した場合、原理的かつ全体としてはコア内に一様な磁束が生じているが、局所的に見ると、磁束の分布は定着ローラ端部と中央部分とで異なり、磁束分布は中央部分を凸として山形状となる。このため、定着ローラ端部の発熱量が中央部分より低下する。また、定着ローラ端部では放熱量も中央部分と比較して多い。これらのことから、定着ローラ長手方向の温度分布が均一にならないといった問題がある。

【0009】そこで本発明の目的は、低周波誘導加熱による定着装置において、定着ローラ長手方向の温度分布を均一にすることができる誘導加熱定着装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための請求項1記載の本発明は、導電性部材で形成された円筒形の定着ローラと、該定着ローラ内部を通り、閉磁路を形成するためのコアと、該コアに巻装されたコイルと、該コイルに交流を流すための電源回路と、を有する誘導加熱定着装置において、前記定着ローラの端部の電気抵抗が、中央部分の電気抵抗より低いことを特徴とする誘導加熱定着装置。

【0011】また請求項2記載の本発明は、前記請求項1記載の本発明において、前記定着ローラの端部に、導電性のリング状部材を設けることにより、前記定着ローラ端部の電気抵抗を中央部分の電気抵抗より低くしたことを特徴とする誘導加熱定着装置である。

【0012】また請求項2記載の本発明は、前記請求項2記載の本発明において、前記リング状部材が分割された複数のリング状部材よりなることを特徴とする誘導加熱定着装置である。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。

## 【0014】実施の形態1

図1は、本発明を適用した誘導加熱定着装置（以下、単に定着装置と称する）の概略構成を示す断面図であり、図2は、この定着装置の定着ローラ部分の構成を示す図面である。

【0015】この定着装置は、矢印a方向に回転駆動可能に設けられた被加熱体である定着ローラ1と、該定着ローラ1に圧接して設けられ定着ローラ1の回転に伴って従動回転する加圧ローラ2とを有し、定着ローラ1と加圧ローラ2の間（ニップ）をトナー像が形成されたシートの通過することによりトナー像の定着が行われる。定着ローラ1は、導電性の円筒形中空パイプであり、例えば炭素鋼管、ステンレス合金管あるいはアルミニウム管などによって形成され、その外周面にフッ素樹脂をコーティングして、表面に耐熱離型性層が形成されている。一方、加圧ローラ2は、軸芯の周囲に表面離型性耐熱ゴム層例えばシリコンゴムがコーティングされたものである。

【0016】定着動作は、図示しない電源回路から50～60Hz程度の交流が誘導コイル3に印加されて、誘導加熱により定着ローラ1の温度が定着に適した温度（例えば、150～200℃）になるまで加熱される。この状態で定着ローラ1と加圧ローラ2は摺接しながら回転し、トナーが付着したシートを摺接部（ニップ）で挟持して矢印b方向に送る。定着ローラ1と加圧ローラ2との摺接部において、シート上のトナーは定着ローラ1の熱により溶融し、両ローラから作用する圧力によりシートに定着される。トナーが定着した後のシートは、定着ローラ1および加圧ローラ2の回転に伴い、図示しない排紙ローラによって搬送され、複写機やプリンタなどの排紙トレイ（不図示）上に排出される。

【0017】定着ローラ1は、その内部を、誘導コイル3が巻装され、閉磁路が形成されるコア5の一部が貫通している。そして、定着ローラ1の両端部には、導電性のリング状部材4が定着ローラ1の内周に沿って配設されている。

【0018】この定着ローラ1の両端部に向けられたリング状部材4によって、リング状部材4がある部分の電気抵抗が、リング状部材4のない中央部分と比較して低くなる。このため、定着ローラ1両端部分の電流量が中央部分より多くなって、発熱量が中央部分より多くなる。したがって、このリング状部材4による発熱量の増加により定着ローラ1両端部分での温度低下を補い、定着ローラ長手方向の温度分布均一性が保たれることとなる。

【0019】コア5は、通常のトランスなどに用いられているいわゆる鉄心であり、例えば珪素鋼板積層鉄心のようを高透磁率のものが好ましい。もちろん積層鉄心にかかわらず柱状鉄心でもよい。

【0020】誘導コイル3は、表面に融着層と絶縁層を

持つ通常の単一導線をコア5に巻装したものである。

【0021】以上のように構成された定着装置の基本的な動作原理はトランスと同様であり、上記誘導コイル3が1次側コイル（N巻き）に、定着ローラ1が2次側コイル（1巻き）にそれぞれ相当する。そして、1次側コイル（誘導コイル3）に50～60Hz程度の交流電圧V1を印加すると、1次側コイルに電流I1が流れる。これにより生じた磁束が閉磁路が形成されるコア5に流れ、その磁束によって2次側コイル（定着ローラ1）に誘導起電力V2が生じ、定着ローラ1の円周方向に沿って電流I2が流れる。磁束はコアによって閉磁路が形成されているため、原理的には1次側エネルギーV1I1に対して2次側エネルギーはV2I2となる。

【0022】この誘導加熱が行われる系において発熱する部分は、一つ目は、1次側コイルの（銅線内）銅損によるコイルの発熱、すなわち誘導コイルの発熱、二つ目に2次側コイルの（銅線内）銅損によるコイルの発熱、すなわち定着ローラの発熱、三つ目にコア内部に生じるジュール熱損とヒステリシス損によるコアの発熱である。定着装置としては、一つ目と三つ目の発熱はエネルギーロスとなるためこれらを極力抑え、二つ目の2次側コイルによる発熱、すなわち定着ローラを発熱させるものである。

【0023】そして、本実施の形態1では、前記のように、定着ローラ1の両端部に導電性のリング状部材4を設けたことで、この部分の抵抗値が中央部分より低くなっている。このため、両端部と中央部分とで相対的に流れる電流量が異なり、両端部の発熱量が中央部分より多くなって両端部における温度低下が補われるのである。

【0024】図3は、この定着ローラ1の長手方向の温度分布を示す図面であり、図中実線aがリング状部材4を設けた本実施の形態1によるもので、図中点線bがリング状部材がないものである。図から分かるように、リング状部材4を設けたものでは両端部の温度低下が少なくなり、リング状部材を設けていないものよりも温度分布が比較的均一化されている。

【0025】このときの定着装置の具体的な構成は、定着ローラとして、鉄製、肉厚5mm、長さ370mm、外径60mmであり、コアは珪素鋼板製、誘導コイルは銅線を使用したコイルで直径36mm、500巻きである。そして、リング状部材を設けた方には、銅製で幅50mm、厚さ1mmのリングを定着ローラ内側に接触させるようにして設けた。また誘導コイル3への印加電圧は60Hzの交流を100V、定着温度として200℃が維持されるようにパルス状に印加される。

【0026】なお、定着ローラやリング状部材の素材としては、導電性のあるものであれば基本的にはどのようなものでもよく、例えば一般的な素材として、アルミニウム、鉄（ステンレス）、銅、銀、金などであり、これらの物性を表1に示す。

【0027】

\* \* 【表1】

元素名	比重 (20℃)	融点 (℃)	比熱 (cal/g/℃)	膨脹係数 $\times 10^{-6}$ (10~40℃)	熱伝導度 (cal/cm/cm <sup>2</sup> /℃/s)	電気抵抗 ( $\mu\Omega\cdot\text{cm}$ )
アルミ ニウム	2.699	660.2	0.215	23.9	0.53	2.655(20℃)
鉄	7.87	1539	0.11	11.7	0.18	9.71(20℃)
銅	8.96	1083	0.092	16.5	0.94	1.673(20℃)
銀	10.49	960.5	0.056(0℃)	29.7	1	1.59(20℃)
金	19.32	1063	0.031	14.2	0.71	2.19(0℃)

【0028】具体的には、定着ローラとしては鉄が比較的薄い肉厚でも十分な強度を保つことができ、かつコストも安いので特に好ましい。またエネルギー効率を考えた場合には、ある程度の強度を保つために肉厚が厚くなるが、その熱伝導性および導電性が鉄よりも高いアルミニウムが好ましい。一方、リング状部材としては、定着ローラ材に比較して導電性の高いものが好ましく、例えばコストの面ではアルミニウムや銅がよい。またエネルギー効率をより考慮をした場合には銀や金などが好ましい。これはリング状部材においては定着ローラそのものの形状を保持する必要がないため、強度についてはさほど考慮しなくてもよく、逆に強度よりもより導電性が高く、発熱しやすい素材を極薄く形成して定着ローラ端部に設けた方がコスト的にもエネルギー効率の点からも好ましいためである。

【0029】また、リング状部材の大きさ（定着ローラ端面から中央部方向への幅）や厚さについては、定着ローラの大きさ（長さ、直径、肉厚など）や誘導コイルの巻き密度、巻き幅、さらにリング状部材のとして用いる材料の導電性に応じて、定着ローラ長手方向の温度分布が均一となるように適宜変更するとよい。

#### 【0030】実施の形態2

本実施の形態2は、図4に示すように、リング状部材を定着ローラ1の両端部内側に分割して設けたものである。このように分割してリング状部材4a、4b、4cを設けることにより、実施の形態1同様に両端部における温度低下を防止することができ、その際、定着ローラ1端部における温度分布をより細かく制御することができるようになる。具体的には、例えば分割したリング状部材4a、4b、4cのそれぞれの大きさ（幅）を変えて、 $4a < 4b < 4c$ とすることにより、最端部で発熱量を多く、内側発熱量を少なくすることができる。またリング状部材4a、4b、4cの厚さを変えても同様に発熱量を制御することができる。

【0031】さらに、誘導コイルの巻装密度にばらつきがあり、磁束分布が定着ローラ長手方向にばらついている場合には、この分割したリング状部材を適時その厚さ※50

※や幅、また設ける数を変更して、定着ローラ端部の温度低下のみならず、磁束分布のばらつきによる温度差を補い、全体の温度分布をも改善することが可能となる。

【0032】なお、定着装置としてのその他の構成は前述の実施の形態1と同様である。また、定着ローラやリング状部材の素材としては実施の形態1において既に説明したように、導電性部材であればよく、例えばアルミニウム、鉄（ステンレス）、銅、銀、金などである。

#### 【0033】実施の形態3

本実施の形態3は、図5に示すように、リング状部材4dを定着ローラ1の両端部外側に設けたものである。これにより実施の形態1同様に両端部における温度低下を防止することができる。なお、この場合には、定着ローラ1外表面に凹凸ができないように、例えば表面に耐熱離型性層を厚く塗布して凹凸をなくしたり、また、リング状部材4dとして用いる素材にアルミニウムや金、銀など導電性の高いものを使用して極薄く定着ローラ両端部にのみ蒸着形成するとよく、この場合さらにレーザ光の照射により表面形状のトリミングが可能である。

【0034】定着装置としてのその他の構成は前述の実施の形態1と同様である。また、定着ローラの素材としては実施の形態1において既に説明したように、導電性部材であればよく、例えばアルミニウム、鉄（ステンレス）、銅、銀、金などである。

#### 【0035】実施の形態4

本実施の形態4は、図6に示すように、定着ローラ1a自体の厚さを両端部を厚くして、中央部分にかけて徐々に薄くしたものである。これにより実施の形態1同様に、両端部と中央部での抵抗値に差ができ、両端部の方が中央部分より多く発熱して、両端部における温度低下を防止することができる。

【0036】なお、定着装置としてのその他の構成は前述の実施の形態1と同様である。また、定着ローラの素材としては実施の形態1において既に説明したように、導電性部材であればよく、例えばアルミニウム、鉄（ステンレス）、銅、銀、金などである。

#### 【0037】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、請求項ごとに以下のような効果を奏する。

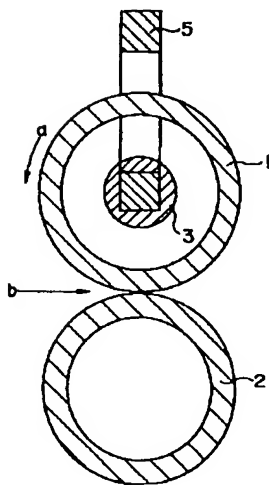
【0038】請求項1記載の本発明は、低周波誘導加熱定着装置において、誘導加熱される定着ローラを、その端部の電気抵抗を中央部分より低くしたので、端部における発熱量が中央部分より多くなり、定着ローラ端部の温度低下を補い、定着ローラ長手方向の温度分布を均一にすることができる。

【0039】請求項2記載の本発明は、前記請求項1記載の構成において、定着ローラ端部の電気抵抗を下げるために定着ローラ端部にリング状の部材を設けることとしたので、定着ローラ端部の電気抵抗を下げるための構成が容易になり、その製造コストをさほど上昇させることなく、また、既存の定着ローラの形状を大きく変化させることなく、定着ローラ長手方向の温度分布を均一にした誘導加熱定着装置を提供することが可能となる。

【0040】請求項3記載の本発明は、前記請求項2記載の構成において、リング状の部材を複数分割して設けることとしたので、定着ローラ長手方向の温度分布を細かく制御することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用した誘導加熱定着装置の概略構



【図1】

成を示す断面図である。

【図2】 本発明を適用した誘導加熱定着装置の実施の形態1による定着ローラ部分の構成を示す概略図である。

【図3】 定着ローラ長手方向の温度分布を示す図面である。

【図4】 本発明を適用した誘導加熱定着装置の実施の形態2による定着ローラ部分の構成を示す概略図である。

10 【図5】 本発明を適用した誘導加熱定着装置の実施の形態3による定着ローラ部分の構成を示す概略図である。

【図6】 本発明を適用した誘導加熱定着装置の実施の形態4による定着ローラ部分の構成を示す概略図である。

【符号の説明】

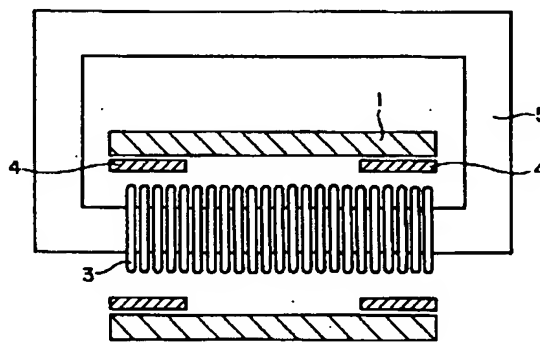
1…定着ローラ、

2…加圧ローラ、

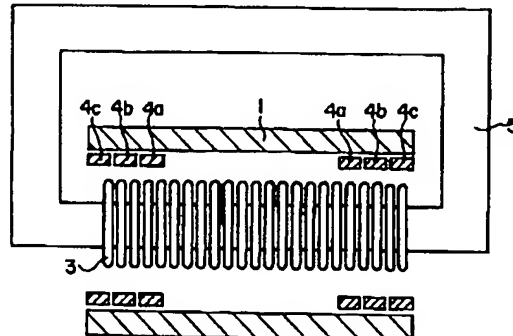
3…誘導コイル、

20 4、4a、4b、4c、4d…リング状部材、

5…コア。

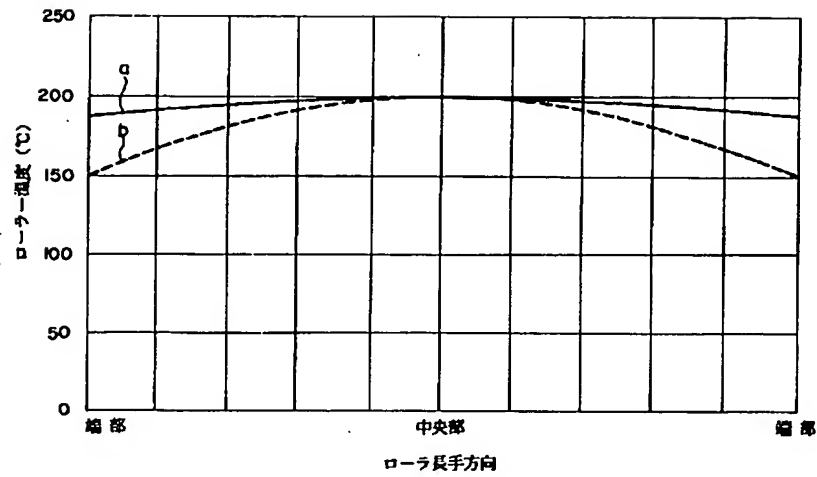


【図2】

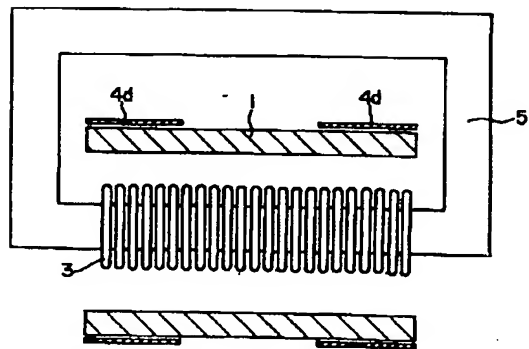


【図4】

【図3】



【図5】



【図6】

